



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112584456 B

(45) 授权公告日 2024.08.13

(21) 申请号 202011438215.3

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

(22) 申请日 2015.03.20

专利代理人 梁栋国

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112584456 A

(51) Int.CI.

H04W 36/00 (2009.01)

(43) 申请公布日 2021.03.30

H04W 36/30 (2009.01)

(30) 优先权数据

H04W 76/19 (2018.01)

10-2014-0033479 2014.03.21 KR

(56) 对比文件

(62) 分案原申请数据

201580026113.1 2015.03.20

"36331_CR1436_(Rel-12)_R2-140923 Fast
RLF recovery".3GPP tsg_ran\WG2_RL2.2014,
第一页、5.3.10.7、5.3.11.3节.

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

审查员 叶鼎晟

(72) 发明人 文廷民 A.尼加姆 郑丁寿

柳善姬 李晟镇

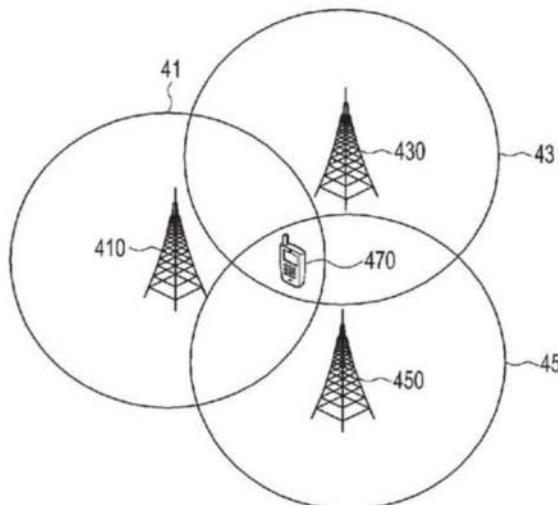
权利要求书2页 说明书24页 附图11页

(54) 发明名称

控制确定无线链路失败的等待时间的方法
和装置

(57) 摘要

提供了一种由用户设备UE在无线通信系统中执行的方法,所述方法包括:接收包括事件的标识信息和用于指示是否在事件中使用第一定时器的定时器信息的报告配置;以及如果UE支持第一定时器,包括指示使用所述第一定时器的定时器信息以用于所述事件,并且与无线电链路故障相关的第二定时器正在运行,则启动所述第一定时器。



1. 一种由无线通信系统中的用户设备UE执行的方法,所述方法包括:

从基站接收报告配置和测量对象配置,其中,所述报告配置包括关于特定事件的第一信息和指示定时器T312是否用于所述特定事件的第二信息,并且所述测量对象配置包括关于所述定时器T312的值的第三信息;以及

如果满足所述特定事件的进入条件,所述第二信息指示所述定时器T312用于所述特定事件,并且与无线链路失败相关的定时器T310正在运行,则启动所述定时器T312。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述报告配置还包括关于设置为事件触发类型的触发类型的第四信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,

其中,所述定时器T312用于检测所述无线链路失败,并且

其中,所述报告配置和所述测量对象配置经由无线资源控制RRC信令接收。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述定时器T312的启动还包括:

识别所述定时器T312是否正在运行;以及

如果所述定时器T312没有运行,则启动所述定时器T312。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述进入条件基于UE的测量结果。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

如果所述定时器T312或所述定时器T310过期,则识别所述无线链路失败发生。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,如果UE不支持所述定时器T312,则基于所述定时器T310的过期来识别所述无线链路失败的发生。

8. 一种无线通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:

收发器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述收发器并被配置为:

从基站接收报告配置和测量对象配置,其中,所述报告配置包括关于特定事件的第一信息和指示定时器T312是否用于所述特定事件的第二信息,并且所述测量对象配置包括关于所述定时器T312的值的第三信息,以及

如果满足所述特定事件的进入条件,所述第二信息指示所述定时器T312用于所述特定事件,并且与无线链路失败相关的定时器T310正在运行,则启动所述定时器T312。

9. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述报告配置还包括关于设置为事件触发类型的触发类型的第四信息。

10. 根据权利要求9所述的UE,

其中,所述定时器T312用于检测所述无线链路失败,并且

其中,所述报告配置和所述测量对象配置经由无线资源控制RRC信令接收。

11. 根据权利要求8所述的UE,其中,为了启动所述定时器T312,所述至少一个处理器配置为:

识别所述定时器T312是否正在运行,以及

如果所述定时器T312没有运行,则启动所述定时器T312。

12. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述进入条件基于UE的测量结果。

13. 根据权利要求8所述的UE,其中,所述至少一个处理器进一步被配置为:

如果所述定时器T312或所述定时器T310过期,则识别所述无线链路失败发生。

14. 根据权利要求13所述的UE, 其中, 如果UE不支持所述定时器T312, 则基于所述定时器T310的过期来识别所述无线链路失败的发生。

15. 一种由无线通信系统中的基站执行的方法, 所述方法包括:

向用户设备UE发送报告配置和测量对象配置, 其中, 所述报告配置包括关于特定事件的第一信息和指示定时器T312是否用于所述特定事件的第二信息, 并且所述测量对象配置包括关于所述定时器T312的值的第三信息,

其中, 如果满足所述特定事件的进入条件, 所述第二信息指示所述定时器T312用于所述特定事件, 并且与无线链路失败相关的定时器T310正在运行, 则启动所述定时器T312。

16. 根据权利要求15所述的方法,

其中, 所述报告配置还包括关于设置为事件触发类型的触发类型的第四信息。

17. 根据权利要求15所述的方法,

其中, 所述定时器T312用于检测所述无线链路失败, 并且

其中, 所述报告配置和所述测量对象配置经由无线资源控制RRC信令发送。

18. 一种在无线通信系统中的基站, 所述基站包括:

收发器; 以及

至少一个处理器, 其耦合到所述收发器并被配置为:

向用户设备UE发送报告配置和测量对象配置, 其中, 所述报告配置包括关于特定事件的第一信息和指示定时器T312是否用于所述特定事件的第二信息, 并且所述测量对象配置包括关于所述定时器T312的值的第三信息,

其中, 如果满足所述特定事件的进入条件, 所述第二信息指示所述定时器T312用于所述特定事件, 并且与无线链路失败相关的定时器T310正在运行, 则启动所述定时器T312。

19. 根据权利要求18所述的基站,

其中, 所述报告配置还包括关于设置为事件触发类型的触发类型的第四信息。

20. 根据权利要求19所述的基站,

其中, 所述定时器T312用于检测所述无线链路失败, 并且

其中, 所述报告配置和所述测量对象配置经由无线资源控制RRC信令发送。

控制确定无线链路失败的等待时间的方法和装置

[0001] 本案是申请日为2015年3月20日、申请号为201580026113.1、发明名称为“控制确定无线链路失败的等待时间的方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种在无线通信系统中用于控制与关系到切换的无线链路失败 (RLF) 有关的定时器的操作的方法和装置。

背景技术

[0003] 在无线通信系统中,到服务小区的信道状态通常根据用户设备 (UE) 的运动或者通信环境而随时发生变化,并且如果服务小区的信道状态不好,则UE可以声明无线链路失败 (RLF),以执行无线电资源控制 (RRC) 连接重配置,也可以在相邻小区中检测(或者搜索) 用于切换的目标小区,以执行切换过程。

[0004] 首先,将描述作为无线通信系统的示例的长期演进 (LTE) 系统中的切换过程。

[0005] 图1示出根据现有技术的LTE系统中的切换过程。在此,LTE系统可以包含第三代合作伙伴计划 (3GPP) LTE-Advanced (LTE-A) 系统。

[0006] 参考图1,在操作101至107中,如果UE 110通过测量下行链路信号的强度(例如,基准信号接收功率 (RSRP)) 而检测到切换事件,则UE 110可以利用测量报告消息对服务小区的服务演进节点B (eNB) 130报告该结果。在操作109至119中,服务eNB 130可以确定是否执行切换,并且从UE 110要切换到的目标小区的目标eNB 150请求切换。通过执行允许控制 (admission control),目标eNB 150可以确定是否允许UE 110切换。如果允许UE 110切换,则利用切换命令消息,服务eNB 130可以将用于执行切换的信息发送到UE 110。在操作121至127中,UE 110利用包含在切换命令消息中的信息执行到目标eNB 150的切换过程,并且在将切换确认消息发送到目标eNB 150后,UE 110可以终止该切换过程。参考图1,参考编号11、13和15代表通过划分切换过程而确定的独立间隔。参考编号11代表在其中触发切换的触发时间 (TTT) 间隔,并且在切换定时器TTT运行时,可以保持该TTT间隔。

[0007] 通常,在无线通信系统中,如果目标eNB的信号强度大于服务eNB的信号强度,则可以发生切换,这意味着,UE位于服务小区的边缘或者UE与服务eNB之间的信道增益低。因此,因为目标eNB的信号强度大于服务eNB的信号强度而发生的切换和因为UE与服务eNB之间的信道增益低而发生的RLF很可能一起发生。在LTE系统中,利用下表1中的条件定义切换和RLF。

[0008] 表1

[0009] [表1]

| | 条件 | 条件维持时间 (定时器) |
|--------|-----|--|
| [0010] | 切换 | $RSRP_{target} > RSRP_{serving} + \Delta$ TTT(触发时间) |
| | RLF | “ $BLER_{PDCCH} < BLER_{threshold}$ ” 已经发生了 N310 次 (收到 不同步指示 N310 次) |

[0011] 在表1中,将“N310”设定为预定次数。如表1所示,如果切换和RLF条件维持特定时间(例如,定时器TTT和T310),则可以声明切换和RLF,并且可以执行与其有关的操作。如果即使满足切换和RLF条件,切换和RLF条件仍不维持特定时间,则已经发生的条件可以无效。

[0012] 基本上,切换和RLF可以是独立操作的处理。因此,如果在执行切换过程时声明RLF,则UE可以执行RRC连接重配置,而不考虑保持切换过程。切换和RRC连接重配置可以在执行下面的操作时使服务分别断开。

[0013] 表2

[0014] [表2]

| | 操作 |
|--------|-----------------------------------|
| [0015] | 切换 下行链路同步 → 上行链路同步 → 资源分配 |
| | RRC 连接重配置 小区搜索 → 下行链路同步 → 系统信息 |
| [0016] | 获取 → 上行链路同步 → 资源分配 |

[0017] 如表2所示,与切换相比,RRC连接重配置对小区搜索和系统信息获取采用附加时间。通常,小区搜索和系统信息获取是采用比下行链路同步、上行链路同步和资源分配长的时间的操作。因此,能够注意到,当UE要求通过利用RLF执行切换或者RRC连接重配置来与新eNB执行通信时,对于服务断开时间而言,切换比RRC连接重配置有利。

[0018] 在包含各种类型的小区的异构网络中,切换和RLF的共现频率因为引入小型小区而升高。原因如下。首先,小型小区具有小型小区覆盖面积。如果以较高密度安装小型小区,则UE可以检测到多个小型小区并且可能受到来自多个小型小区的干扰。因此,切换区域的数量可能增加,并且因为小区间干扰而导致满足RLF条件的区域的数量也增加。为了解决该问题,当前建议同时考虑到切换和RLF的操作。其详情如下。

[0019] 图2示出根据现有技术在LTE系统中早期终止RLF定时器的方案。

[0020] 参考图2,在RLF定时器T310运行时,如果启动、保持和终止(或者过期)切换定时器TTT,则在切换定时器TTT过期时,UE可以早期终止RLF定时器,如参考编号201所示,而无需等待RLF定时器直到结束之前的剩余时间,并且然后,执行RRC连接重配置。

[0021] 如上所述,当UE与服务eNB之间的信道增益低时,RLF可能发生,并且可以通过物理下行链路链路控制信道(PDCCH)的块错误率(BLER)来确定RLF。因此,参考图2,RLF定时器的早期终止技术用于早期终止RLF定时器,以缩短在执行RRC连接重配置中、以及在确定从启动了UE的RLF定时器开始UE几乎不可能从服务eNB成功收到切换命令消息中不必要的等待

时间。

[0022] 然而,为什么UE使用(运行)RLF定时器而不直接声明RLF的原因是,在RLF定时器期间,信道增益很可能再次变好。因为该原因,在根据现有技术的RLF定时器的早期终止技术中,UE可以不监视服务小区的信道增益再次变好的状况。此外,由于在早期终止RLF定时器后,UE始终在执行RRC连接重配置,所以与可以自动恢复的RLF相比,RLF可能经受更复杂过程。

[0023] 此外,RLF定时器在运行的事实意味着平均来说UE与服务eNB之间的信道增益非常低,但是瞬间信道增益很可能因为快速衰落而较高。如果将这种可能性考虑在内,则即使RLF定时器在运行,UE仍很可能成功收到切换命令消息并且成功执行切换。因此,不认为与RLF定时器T310的现有技术中的早期终止技术类似地始终快速执行RRC连接重配置是最佳解决方案。

[0024] 因此,为了解决RLF定时器的早期终止技术的缺陷,引入了称为T312定时器的新定时器。为了方便,在此将T312定时器称为等待定时器。采用等待定时器T312的技术如下工作。

[0025] 图3示出根据现有技术的LTE系统中的建议的等待定时器T312的操作。

[0026] 参考图3,在RLF定时器T310运行时,如果切换定时器TTT启动并且然后在时间301终止,则在等待定时器T312期间,UE可以执行切换过程,并且如果等待定时器T312在时间303终止,则UE可以早期终止RLF定时器,而无需等待RLF定时器直到结束之前的剩余时间,并且然后,执行RRC连接重配置。通过局部改善图2中描述的用于RLF定时器的早期终止技术,提供了用于图3所示的等待定时器T312的技术。

[0027] 图2所示的用于RLF定时器的早期终止技术未考虑到信道增益再次恢复的可能性,以及即使超出的(overage)信道增益低而由于瞬间信道增益较高而使得UE成功收到切换命令消息的可能性。然而,通过如图3所示引入等待定时器T312,即使在切换定时器TTT终止之后,UE仍可以监视在等待定时器T312期间信道增益是否恢复或者是否成功执行了切换。此外,如果等待定时器T312终止,则UE可以早期终止RLF定时器,并且然后,执行RRC连接重配置,因此,能够防止UE的服务断开时间的增加。

[0028] 然而,对于等待定时器T312的技术,没有对UE在网络中可能发生的各种情况下通过其来使等待定时器T312运行的方案确定特定的建议措施。因此,需要更有效控制等待定时器T312的措施。

[0029] 提供上述信息仅作为有助于理解本公开的背景信息。对于上述内容是否可以用作本公开的背景技术未做判定也未做断言。

发明内容

[0030] 技术问题

[0031] 本公开的方案是至少解决上述问题和/或者缺点,并且至少提供下面描述的优点。因此,本公开的方案是提供一种在无线通信系统中有效控制用于确定无线链路失败(RLF)的等待时间的方法和装置。

[0032] 本公开的另一个方案是提供一种在无线通信系统中,在确定RLF时有效控制等待定时器的操作的方法和装置。

[0033] 问题的解决方案

[0034] 根据本公开的方案,提供了一种在无线通信系统中控制与确定RLF有关的等待时间的方法。该方法包含:从网络接收消息;如果用于确定RLF的第一定时器在运行并且该消息包含与等待时间有关的定时器信息,则基于定时器信息启动与等待时间有关的第二定时器;以及如果在第一定时器过期之前,第二定时器过期,则将服务小区的信道状况确定为RLF的状况。

[0035] 根据本公开的另一个方案,提供了一种在无线通信系统中,用于控制与确定RLF有关的等待时间的用户设备(UE)。该UE包含:收发器,配置该收发器,以将数据发送到网络/从网络接收数据;以及控制器,配置该控制器,以控制如下操作:如果用于确定RLF的第一定时器在运行并且消息包含与等待时间有关的定时器信息,则基于所述定时器信息,启动与等待时间有关的第二定时器;以及如果在第一定时器过期之前第二定时器过期,则将服务小区的信道状况确定为RLF的状况。

[0036] 根据本公开的另一个方案,提供了一种由用户设备UE在无线通信系统中执行的方法,所述方法包括:接收包括事件的标识信息和用于指示是否在事件中使用第一定时器的定时器信息的报告配置;以及如果UE支持第一定时器,包括指示使用所述第一定时器的定时器信息以用于所述事件,并且与无线电链路故障相关的第二定时器正在运行,则启动所述第一定时器。

[0037] 根据本公开的另一个方案,提供了一种在无线通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:至少一个收发器;以及至少一个处理器,其耦合到所述至少一个收发器并被配置为:接收包括事件的标识信息和用于指示是否在事件中使用第一定时器的定时器信息的报告配置;以及如果UE支持第一定时器,包括指示第一定时器被使用的定时器信息以用于所述事件,并且与无线电链路故障相关的第二定时器正在运行,则启动第一定时器。

[0038] 根据本公开的另一个方案,提供了一种由无线通信系统中的基站执行的方法,所述方法包括:向用户设备UE发送包括事件的标识信息和用于指示事件中是否使用第一定时器的定时器信息的报告配置的消息,其中,如果UE支持所述第一定时器,包括指示所述第一定时器被使用的定时器信息以用于所述事件,并且与无线电链路故障相关的第二定时器正在运行,则启动所述第一定时器。

[0039] 根据本公开的另一个方案,提供了一种在无线通信系统中的基站,所述基站包括:至少一个收发器;以及至少一个处理器,其耦合到所述至少一个收发器并被配置为:向用户设备UE发送包括事件的标识信息和用于指示事件中是否使用第一定时器的定时器信息的报告配置的消息,其中,如果UE支持所述第一定时器,包括指示所述第一定时器被使用的定时器信息以用于所述事件,并且与无线电链路故障相关的第二定时器正在运行,则启动所述第一定时器。

[0040] 根据下面结合附图公开本公开的各种实施例的详细描述,本公开的其他特征、优点和显著特征对于本技术领域内的技术人员将变得显而易见。

附图说明

[0041] 根据下面结合附图所做的描述,本公开的特定实施例的上述以及其他方案、特征和优点将变得更加显而易见,其中:

- [0042] 图1示出根据现有技术的长期演进 (LTE) 系统中的切换过程；
- [0043] 图2示出根据现有技术在LTE系统中早期终止无线链路失败 (RLF) 定时器的方案；
- [0044] 图3示出根据现有技术的LTE系统中的建议的等待定时器T312的操作；
- [0045] 图4示出根据本公开的实施例用于控制等待定时器T312的操作的无线通信系统的配置示例；
- [0046] 图5示出根据本公开的实施例当在无线通信系统中检测到用于切换的多个目标小区时控制等待定时器T312的方案；
- [0047] 图6示出根据本公开的实施例基于无线通信系统中用于切换的多个目标小区的信号强度控制等待定时器T312的方案；
- [0048] 图7示出根据本公开的实施例根据在无线通信系统中是否收到与切换有关的消息来控制等待定时器T312的方案；
- [0049] 图8a和8b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的启动点的方案；
- [0050] 图9a和9b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的长度的方案；
- [0051] 图10a和10b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的启动点的另一个方案；
- [0052] 图11示出根据本公开的实施例在无线通信系统中基于等待定时器T312的终止条件的控制方案；
- [0053] 图12示出根据本公开的实施例在无线通信系统中基于切换退出 (leaving) 条件控制等待定时器T312的另一个方案；
- [0054] 图13是示出根据本公开的实施例基于图5所示方案来控制等待定时器T312的用户装备 (UE) 的操作的流程图；
- [0055] 图14是根据本公开的实施例基于图6所示方案来控制等待定时器T312的UE的操作的流程图；
- [0056] 图15是根据本公开的实施例按照图7所示方案基于是否收到与切换有关的消息来分别控制等待定时器T312的UE的操作的流程图；
- [0057] 图16是根据本公开的实施例当UE满足特定事件时控制等待定时器T312的UE的操作的流程图；
- [0058] 图17是根据本公开的实施例在无线通信系统中基于切换退出条件控制等待定时器T312的UE的操作的流程图；
- [0059] 图18示出根据本公开的实施例用于配置等待定时器T312的方案；以及
- [0060] 图19示出根据本公开的实施例用于控制等待定时器T312的操作的UE的配置。
- [0061] 在所有附图中，应该理解，类似的参考编号指类似的零件、部件和结构。

具体实施方式

- [0062] 为了有助于全面理解权利要求及其等同限定的本公开的各种实施例，提供了参考附图的如下描述。包含有助于这样理解的各种特定细节，但是该细节只能被看作是示例性的。因此，本技术领域内的普通技术人员明白，能够对在此描述的各种实施例进行各种变更

和修改,而不脱离本公开的范围和精神。此外,为了简洁和精练起见,可以省略对众所周知的功能和结构的描述。

[0063] 下面的描述中和权利要求中使用的术语和词汇并不局限于书刊文献中的意义,发明人使用这些术语和词汇仅为了使得能够清晰地并且一貫地理解本公开。因此,本技术领域内的技术人员应当明白,下面提供对本公开的各种实施例的描述仅出于说明的目的,而不出于限制所附权利要求及其等同限定的本公开的目的。

[0064] 应当明白,单数形式“一”、“一个”和“该”包含复数形式,除非上下文另外清楚地指出。因此,例如,所指的“部件面”包含指一个或者多个这种面。

[0065] 利用术语“基本上”指出不需要确切实现所陈述的特征、参数或者值,而是包含例如公差、测量误差、测量精度限制和本技术领域内的技术人员公知的其他要素的偏差或者差异可以发生数量不妨碍该特征旨在提供的效果。

[0066] 尽管将参考例如长期演进 (LTE) 系统描述本公开的各种实施例,但是本公开的各种实施例可以同样的方式应用于确定无线链路失败 (RLF) 时能够使用或者运行等待定时器的各种其他无线通信系统。

[0067] 此外,本公开的各种实施例既可以应用于包含相同类型的小区的同构网络,又可以应用于包括不同类型的小区的异构网络。例如,在包含宏小区和小小区的异构网络中,可能发生宏到宏、宏到小、小到宏和/或者小到小的小区切换,并且通常可以应用本公开的实施例,而与这些切换类型无关。

[0068] 首先,为了更好地理解本公开,下面将等待定时器T312的一般操作描述为操作(1)至(5)。

[0069] (1) 如果UE与服务演进节点B (eNB) 之间的信道增益低并且块错误率 (BLER)_{PDCCH} 低于BLER阈值(即,在LTE系统中,物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的块错误率 (BLER)_{PDCCH} 低于预定阈值BLER_{threshold})的情况发生预定次数,则可以启动RLF定时器T310。

[0070] (2) 如果用户设备 (UE) 检测到满足切换条件的目标dNB,则可以启动切换定时器触发时间 (TTT)。

[0071] (3) 如果切换定时器TTT终止,则可以启动等待定时器T312。

[0072] (4) UE可以尝试切换,直到等待定时器T312终止。

[0073] (5) 如果等待定时器T312终止,则UE可以声明RLF,而不考虑剩余RLF定时器T310,并且执行无线资源控制 (RRC) 连接重配置。

[0074] 图4示出根据本公开的实施例用于控制等待定时器T312的操作的无线通信系统的配置示例。

[0075] 参考图4,如果在UE 470与服务小区41的服务eNB 410执行通信的同时发生切换事件,则UE 470可以检测到用于切换的目标小区43和45的目标eNB 430和450。图5至12中的示例对应于所建议的操作,即,UE 470已经检测到用于切换的多个目标小区43和45时,等待定时器T312的操作;基于UE 470是否已经收到与切换有关的消息执行的等待定时器T312的操作;等待定时器T312的启动点和长度的有效配置措施 (measures) 的操作;使等待定时器T312终止的操作;以及基于切换事件和进入/退出条件执行的等待定时器T312的操作。在图4至12的示例中,为了便于描述,假定目标小区的数量是2。然而,即使存在两个或者多个目标小区,本公开仍可以以相同的方式应用。

[0076] 图5示出根据本公开的实施例当在无线通信系统中检测到用于切换的多个目标小区时控制等待定时器T312的方案。

[0077] 在实际网络环境中,UE可以检测到满足切换条件的多个目标小区(或者目标eNB)。特别是,在高密度安装多个小型小区的异构网络中,与仅包含宏小区的同构网络相比,可以检测到更多目标小区。

[0078] 参考图5,图5示出存在两个用于切换的目标小区的情况。首先,通过检测目标小区“a”,UE可以启动切换定时器“a”TTTa,并且在切换定时器“a”TTTa运行时,通过检测目标小区“b”,UE可以启动切换定时器“b”TTTb。此外,如果切换定时器“a”TTTa在时间501终止,则UE可以对目标小区“a”启动等待定时器“a”T312a,并且如果切换定时器“b”TTTb在时间503终止,则UE可以对目标小区“b”启动等待定时器“b”T312b。如果UE首先检测到的目标小区“a”的等待定时器“a”T312a终止并且等待定时器T312继续上面描述的一般操作,则UE可以声明RLF,而不考虑RLF定时器T310的剩余时间,并且然后,执行RRC连接重配置。

[0079] 在图5所示的示例中,与等待定时器T312的一般操作不同,如果存在多个切换目标eNB,则UE可以基于后面检测到的目标小区的等待定时器T312声明RLF,而非基于首先检测到的目标小区的等待定时器T312声明RLF。换句话说,当如参考编号507所示,后检测到的目标小区“b”的等待定时器“b”T312b终止时,UE可以声明RLF,而非当首先检测到的目标小区“a”的等待定时器“a”T312a在图5所示的时间505终止时声明RLF。切换定时器“a”TTTa终止后,UE可以在等待定时器“b”T312b终止之前尝试切换到目标小区“a”,并且与此同时,在等待定时器“b”T312b终止后,UE可以在等待定时器“b”T312b终止之前尝试切换到目标小区“b”。对于UE,关于服务断开时间,执行切换比执行RRC连接重配置有利。因此,如果存在多个切换目标eNB,则优选地,UE有机会顺序执行切换到目标eNB中的每个。为此,UE基于后检测到的目标小区“b”的等待定时器“b”T312b声明RLF更有效,如图5的示例所示。

[0080] 图13是示出根据本公开的实施例基于图5所示方案控制等待定时器T312的UE的操作的流程图;

[0081] 参考图13,在操作1301,如果服务小区的信道状况对应于RLF定时器的启动条件,则UE可以启动RLF定时器。在操作1303,在RLF定时器运行时,如果检测到用于切换的多个目标小区,则UE可以启动与检测到的多个目标小区的切换有关的多个切换定时器TTT中的每个。在操作1305,在多个切换定时器TTT中的每个每次被终止时,UE可以启动与无线链路失败的等待时间有关的多个等待定时器T312中的每个,以对应于切换定时器TTT。在操作1307,如果在RLF定时器终止之前,全部多个等待定时器T312都终止,则UE可以使RLF定时器停止运行,将服务小区的信道状况确定(或者声明)为RLF状况,并且执行RRC连接重配置。

[0082] 在本公开的另一个实施例中,如果UE使一个等待定时器T312运行,则在多个切换定时器TTT中的每个每次终止时,UE可以重新更新(或者重置)运行的等待定时器T312。如果等待定时器T312在RLF定时器终止之前终止,则UE可以使RLF定时器停止运行,将服务小区的信道状况确定(或者声明)为RLF状况,并且RRC连接重配置。为了支持该操作,可以将如下的表3所示的详情(下划线部分)添加到第三代合作伙伴计划LTE系统的技术规范中的技术规范(TS)36.331,5.5.4.1测量报告触发-一般项目(Technical Specification (TS)36.331,5.5.4.1Measurement report triggering-General item)中。

[0083] 表3

[0084] [表3]

[0085]

2>如果将 *triggerType* 设定为事件，并且如果在 *VarMeasConfig* 中在对该事件定义的 *timeToTrigger* 期间采取的层 3 滤波之后针对所有测量，对于一个或者多个可用小区满足可用于该事件的进入条件，即，与 *VarMeasConfig* 中的相应 *reportConfig* 的 *eventId* 对应的事件（第一小区触发该事件）；
 3>在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中包含测量报告项；

3>将该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *numberOfReportsSent* 设定为 0；

3>使（各）有关小区包含于在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *cellsTriggeredList* 中；

3>如果事件是 A3 或者 A4 或者 A5，并且如果 UE 支持定时器 T312，并且如果对该事件设定变量 *useT312-r12*，并且如果 T310 在运行：

4>如果 T312 未运行：

5>利用在相应 *measObjectEUTRA* 中配置的值启动定时器 T312；

4>否则：

5>利用相应 *measObjectEUTRA* 中配置的值复位定时器 T312；

3>初始化测量报告过程，如 5.5.5 所述；

[0086]

2>如果将 *triggerType* 设定为事件并且如果在 *VarMeasConfig* 中在对该事件定义的 *timeToTrigger* 期间采取的层 3 滤波之后针对所有测量，对于不包含在 *cellsTriggeredList* 中的一个或者多个可用小区满足可用于该事件的进入条件，即，与 *VarMeasConfig* 中的相应 *reportConfig* 的 *eventId* 对应的事件（后续小区触发该事件）：

3>将该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *numberOfReportsSent* 设定为 0；

3>使（各）有关小区包含于在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *cellsTriggeredList* 中；

3>如果事件是 A3 或者 A4 或者 A5，并且如果 UE 支持定时器 T312，并且如果对该事件设定变量 *useT312-r12*，并且如果 T310 在运行：

4>如果 T312 未运行：

5>利用在相应 *measObjectEUTRA* 中配置的值启动定时器 T312；

4>否则：

5>利用相应 *measObjectEUTRA* 中配置的值复位定时器 T312；

3>初始化测量报告过程，如 5.5.5 所述；

[0087] 通常,当UE检测到用于切换的多个目标小区时,UE优选地执行切换到具有最佳信号强度或者信号质量的目标小区。因此,能够基于多个目标小区的信号强度自适应地控制对RLF的声明时间。

[0088] 图6示出根据本公开的实施例基于无线通信系统中用于切换的多个目标小区的信号强度控制等待定时器T312的方案。

[0089] 参考图6,通过检测目标小区“a”,UE可以启动切换定时器“a”TTTa,并且在切换定时器“a”TTTa运行时,通过检测目标小区“b”,UE可以启动切换定时器“b”TTTb。此外,如果切换定时器“a”TTTa在时间601终止,则UE可以启动目标小区“a”的等待定时器“a”T312a,并且如果切换定时器“b”TTTb在时间603终止,则UE可以启动目标小区“b”的等待定时器“b”T312b。如果第一次检测到的目标小区“a”的等待定时器“a”T312a终止,则UE可以在时间605确定目标小区“b”的等待定时器“b”T312b是否在运行,并且如果等待定时器“b”T312b在运行,则UE可以将目标小区“a”的信号强度与目标小区“b”的信号强度进行比较。如果目标小区“b”的信号强度大于目标小区“a”的信号强度,则UE可以等待到目标小区“b”的等待定时器“b”T312b终止,并且如果目标小区“b”的信号强度小于目标小区“a”的信号强度,则UE可以等待定时器“a”T312a一终止就声明RLF,而无需等待到目标小区“b”的等待定时器“b”T312b终止,并且然后,执行RRC连接重配置。

[0090] 图6中的方案对于UE优选具有最佳信号强度的切换目标eNB的情况有效。换句话说,如果在可能RLF声明时存在具有更好信号强度的切换目标eNB,则UE可以推迟RLF声明。相反,UE可以立即声明RLF。通过该操作,UE可以缩短切换时间,并且可以迅速启动RRC连接重配置处理。

[0091] 图14是根据本公开的实施例基于图6所示方案来控制等待定时器T312的UE的操作的流程图。

[0092] 参考图14,在操作1401中,如果服务小区的信道状况对应于RLF定时器的启动条件,则UE可以启动RLF定时器。在操作1403,如果在RLF定时器运行时,检测到用于切换的多个目标小区,则UE可以启动与对检测到的多个目标小区的切换有关的多个切换定时器TTT中的每个。在操作1405,在多个切换定时器TTT中的每个每次终止时,UE可以启动与无线链路失败的等待时间有关的多个等待定时器T312中的每个,从而对应于切换定时器TTT。

[0093] 在操作1407,如果多个等待定时器T312中的过期的等待定时器T312被确定,则UE可以将对应于过期的等待定时器T312的第一目标小区的信号强度与对应于至少一个运行的等待定时器T312的至少一个第二目标小区的信号强度进行比较。在操作1409,如果在RLF定时器终止之前,第一目标小区的信号强度大于至少一个第二目标小区的信号强度,则UE可以使RLF定时器的运行停止,将服务小区的信道状况确定为RLF状况,并且执行RRC连接重配置。

[0094] 图7示出根据本公开的实施例根据在无线通信系统中是否收到与切换有关的消息来控制等待定时器T312的方案。

[0095] 首先,如在图1中的切换过程所述,在切换定时器TTT过期后,UE可以将测量报告消息发送到服务eNB,并且可以从目标eNB接收切换命令消息。由于测量报告消息通过上行链路链路发送,并且切换命令消息通过下行链路链路发送,所以这两个消息在发送时可以经历不同的信道质量。因此,可以认为这两个与切换有关的消息的发送/接收互相独立,并且

对每个消息应用不同的等待定时器T312。

[0096] 如果将切换定时器TTT过期后当UE收到测量报告消息的确认(ACK)时应用的等待定时器定义为T312_{MR},并且将收到测量报告消息的ACK后当UE收到切换命令消息时应用的等待定时器定义为T312_{HOCMD},则UE可以终止切换定时器TTT,并且然后在图7中的时间701启动T312_{MR}。如果UE未在T312_{MR}期间收到测量报告消息的ACK,则在T312_{MR}过期后在时间703,UE可以声明RLF,并且执行RRC连接重配置。相反,如果UE在T312_{MR}期间成功收到测量报告消息的ACK,则UE可以终止T312_{MR}并且在时间705启动T312_{HOCMD}。如果UE在T312_{HOCMD}期间未收到切换命令消息,则UE可以在T312_{HOCMD}过期后在时间707声明RLF并且执行RRC连接重配置。然而,如果UE在T312_{HOCMD}期间成功收到切换命令消息,则UE可以继续保留切换处理。如果如图7中的示例所示,分别定义T312_{MR}和T312_{HOCMD},则能够根据UE与服务eNB之间的上行链路链路和下行链路链路性能分别控制等待定时器。

[0097] 图15是根据本公开的实施例按照图7所示方案,基于是否收到与切换有关的消息来分别控制等待定时器T312的UE的操作的流程图。

[0098] 参考图15,在操作1501中,如果切换定时器TTT过期(或者被终止),则UE可以启动与测量报告有关的第一等待定时器T312_{MR}。在操作1503,在第一等待定时器T312_{MR}运行时,UE可以确定是否从eNB收到测量报告消息的ACK。如果UE未收到ACK,则在操作1505,在第一等待定时器T312_{MR}过期后,UE可以将服务小区的信道状况确定为RLF状况,并且执行RRC连接重配置。相反,如果在操作1503确定UE已经收到ACK,则在操作1507,UE可以终止第一等待定时器T312_{MR},并且启动与收到切换命令消息有关的第二等待定时器T312_{HOCMD}。在操作1509中,在第二等待定时器T312_{HOCMD}运行时,UE可以确定是否收到切换命令消息。如果UE已经收到切换命令消息,则在操作1511,UE可以执行切换过程,并且如果UE未收到切换命令消息,则在操作1513,UE可以将服务小区的信道状况确定为RLF状况,并且在第二等待定时器T312_{HOCMD}过期后执行RRC连接重配置。

[0099] 现在参考图8a至10描述在本公开的各种实施例中控制等待定时器T312的启动点和长度的方案。

[0100] 首先,RLF定时器T310的早期终止技术可以使UE在检测到切换目标eNB后立即声明RLF,并且执行RRC连接重配置,从而即使服务eNB的信道增益不好,仍缩短UE连接到服务eNB的时间。因此,如果采用RLF定时器T310的早期终止技术,则能够缩短UE连接到具有弱信道增益的服务eNB的时间,但是可能减少了UE监视服务小区的信道增益恢复的机会。换句话说,在UE可能经历低信道增益的时间与恢复信道增益的可能性之间存在折衷。

[0101] 为了改善这种折衷关系,建议了对等待定时器T312的操作控制。在该操作控制中,不是在检测到切换目标eNB后立即声明RLF,在等待定时器T312期间,在附加监视信道时,UE可以尝试切换,并且如果等待定时器T312过期,则声明RLF,而无需再等待。然而,即使采用等待定时器T312的操作控制,根据等待定时器T312的启动点和长度,在UE可能经历低信道增益的时间与信道增益恢复的可能性之间仍存在折衷关系。因此,需要考虑到UE可能经历低信道增益的时间与信道增益恢复的可能性之间的折衷关系来控制等待定时器T312的启动点和长度。

[0102] 图8a和8b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的启动点的方案。

[0103] 在等待定时器T312的上述基本操作中,在检测到切换目标eNB后,如果切换定时器TTT过期,则UE可以立即启动等待定时器T312。如果在RLF定时器开始运行时,切换定时器TTT过期,如图8a所示,则可以对UE保留较长的RLF定时器T310,如参考编号801所示。另一方面,如果切换定时器TTT在RLF定时器T310的中途过期,如图8b所示,则可以对UE保留较短的RLF定时器T310,如参考编号803所示。在上述这两种情况下,UE都可以监视服务eNB的信道恢复,并且仅在切换定时器TTT过期后启动的等待定时器T312期间尝试切换。因此,在图8a和8b所示的示例中,为了对所有UE保证预定时间的RLF定时器T310,可以控制等待定时器T312的启动点,使得在RLF定时器T310的预定最短保证时间(T310min)805后,等待定时器T312可以启动,如参考编号807所示。

[0104] 作为另一个示例,建议了下面的操作(1)至(3),以向UE保证最短T310min的RLF定时器,而不考虑切换定时器TTT过期的点。

[0105] (1) 如果在RLF定时器T310运行时,切换定时器TTT过期,则UE可以确定剩余RLF定时器T310。

[0106] (2) 如果剩余RLF定时器T310小于或者短于T310min,则UE可以与在等待定时器T312的技术的一般操作一样在切换定时器TTT过期后立即启动等待定时器T312。

[0107] (3) 如果剩余RLF定时器T310大于或者长于T310min,则UE可以在等待T310min后启动等待定时器T312。

[0108] 当应用上述操作(1)至(3)时,所有UE都可以被保证恢复服务eNB的信道增益的时间并且在检测到切换的目标小区后,UE尝试预定时间的切换。

[0109] 此外,能够根据切换定时器TTT过期时间时剩余的RLF定时器T310的时间来调节等待定时器T312的长度。如果RLF定时器T310的剩余时间较长,则可以将等待定时器T312的长度设定得较长,并且如果RLF定时器T310的剩余时间较短,则可以将等待定时器T312的长度设定得较短。换句话说,本公开建议了一种与RLF定时器T310的剩余时间成比例来控制等待定时器T312的长度的方案。如果应用建议的用于控制等待定时器T312的长度的方案,则在RLF定时器T310开始时检测到用于切换的目标小区的UE可以具有恢复服务eNB的信道增益的时间并且该UE尝试较长时间的切换,因为从服务eNB的信道增益降低到此时的时间仍较短。另一方面,可以控制从RLF定时器T310的中途检测到目标小区的UE,以具有恢复服务eNB的信道增益的时间,并且该UE尝试较短时间的切换,因为从服务eNB的信道增益降低到此时的时间较长。

[0110] 图9a和9b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的长度的方案。

[0111] 参考图9a和9b,如果在RLF定时器T310运行时,切换定时器TTT过期,则UE可以确定RLF定时器T310的剩余时间(剩余T310和剩余T310'),如参考编号901和905所示。通过将RLF定时器T310的剩余时间(剩余T310和剩余T310')乘以预定值,该UE可以确定等待定时器T312的长度,如参考编号903和907所示。根据本公开的实施例,由于对于RLF定时器T310的剩余时间,图9a比图9b长,所以可以控制UE,使得与剩余时间成比例,图9a中的等待定时器T312的时间长度可以比图9b中的等待定时器T312的时间长度更长。

[0112] 图10a和10b示出根据本公开的各种实施例在无线通信系统中控制等待定时器T312的启动点的另一个方案。

[0113] 如果假定切换定时器TTT在RLF定时器T310稍早之前已经过期的状况作为另一个示例,则这可以与图10a中的示例相同。根据等待定时器T312的一般操作技术,在RLF定时器T310运行时,仅当切换定时器TTT过期时,等待定时器T312可以启动。在如图10a所示切换定时器TTT在RLF定时器T310稍早之前已经过期的情况与如图10b所示切换定时器TTT在RLF定时器T310稍晚之后过期的情况之间没有大的差别。然而,根据等待定时器T312的一般操作技术,在图10a所示情况下,等待定时器T312不启动,而在图10b所示情况下,等待定时器T312启动。为了降低操作差异,并且确保等待定时器T312的一致操作,本公开建议图10a和10b所示的实施例。

[0114] 将参考图10a和10b描述控制等待定时器T312的启动点的本公开的另一个实施例。UE可以在检测到切换目标eNB后启动切换定时器TTT。如果在保持之后切换定时器TTT过期,则UE可以尝试切换。如果RLF定时器因为服务eNB的信号质量低而启动,则UE可以确定切换定时器TTT是否过期。如果在启动RLF定时器T310之前切换定时器TTT已经过期,如图10a所示,则UE可以确定切换定时器TTT的过期时间。如果切换定时器TTT的过期时间与RLF定时器T310的启动时间之间的差1001小于或者等于预定阈值,则UE可以在RLF定时器T310的启动时间启动等待定时器T312。如果切换定时器TTT的过期时间与RLF定时器T310的启动时间之间的差1001大于该阈值,则UE可以不应用等待定时器T312的技术和RLF定时器T310的早期终止技术。如果应用这些操作,则即使切换定时器TTT在启动RLF定时器T310之前已经过期,UE仍可以启动等待定时器T312。图10b所示的情况与UE在切换定时器TTT过期之后立即启动等待定时器T312的上述示例的情况相同。

[0115] 在等待定时器T312的基本操作中,如果等待定时器T312过期,则UE可以声明RLF,而不考虑RLF定时器T312的剩余时间,并且执行RRC连接重配置。然而,本公开建议如果满足预定终止条件,则在等待定时器T312运行期间终止等待定时器T312的控制方案。

[0116] 本公开的实施例建议的等待定时器T312的终止条件可以包含:

[0117] (1)UE收到测量报告消息的ACK的条件;

[0118] (2)UE成功收到切换命令消息的条件;

[0119] (3)RLF定时器T310因为恢复UE与服务eNB之间的信道增益而终止RLF定时器T310的条件;以及

[0120] (4)满足切换事件的退出条件的条件。

[0121] 对于条件(1),如果UE将测量报告消息成功发送到服务eNB,则服务eNB可以将切换请求消息发送到其相邻eNB。已经收到该切换请求消息的相邻eNB可以知晓UE自己将很快连接器相邻eNB。因此,在UE已经成功发送了测量报告消息的情况下,即使UE执行RRC连接重配置,仍能够缩短RRC连接重配置的时间。在这种情况下,UE可以终止等待定时器T312并且执行RRC连接重配置。对于条件(2)和条件(3),由于切换被平滑地进行并且UE与服务eNB之间的信道增益已经恢复,所以无需保持等待定时器T312。因此,UE可以终止等待定时器T312。下面将参考表4描述条件(4)。

[0122] 在3GPP LTE系统中,如表4所示,定义一些事件A1至A6,因此,如果UE的信号强度或者质量至少满足下面的事件中的一个,UE就可以对服务eNB报告测量结果。用于报告的消息是测量报告消息,并且已经收到测量报告消息的服务eNB可以确定是否执行UE的切换。

[0123] 表4

[0124] [表4]

[0125]

| 事件 | 描述 |
|----|---------------------|
| A1 | 服务>阈值 |
| A2 | 服务<阈值 |
| A3 | 邻居>PCell+Offset |
| A4 | 邻居>阈值 |
| A5 | PCell<阈值1, 并且邻居>阈值2 |
| A6 | 邻居>SCell+Offset |

[0126] 在3GPP LTE系统的技术规范中定义表4中的事件。在表4中,事件A1和A2与相邻eNB的信号强度或者质量无关。这些事件可以与RLF定时器T310的早期终止技术和对等待定时器T312采用的技术的关系较小。原因是即使UE早期终止RLF定时器T310,UE仍未发现UE将向其执行RRC连接重配置的相邻eNB。此外,事件A6仅考虑到次要小区(SCell)的信号强度或者质量,而不考虑主要小区(PCell)的信号强度或者质量。这种情况与RLF定时器T310的早期终止技术和等待定时器T312的技术的关系较小。原因是根据迄今公布的3GPP LTE系统的技术规范,UE不对SCell声明RLF。然而,如果即使如3GPP LTE系统的技术规范将在未来发生变化一样,UE为Cell声明RLF事件,则事件A6仍可以与RLF定时器T310的早期终止技术和等待定时器T312的技术高度有关。

[0127] 当RLF定时器T310运行时(即,服务eNB的信号质量不好),可以应用等待定时器T312的技术。因此,用于等待定时器T312的技术很可能应用于考虑到相邻eNB的切换事件。换句话说,用于等待定时器T312的技术很可能应用于考虑到相邻eNB的信号强度或者质量的事件A3、A4和A5。因此,在本公开的实施例中,当UE满足特定事件时,eNB可以将是否对等待定时器T312应用该技术通知UE。

[0128] 图16是根据本公开的实施例当UE满足特定事件时控制等待定时器T312的UE的操作的流程图。

[0129] 参考图16,在操作1601中,如果服务小区的信道状况对应于RLF定时器的启动条件,则UE可以启动RLF定时器。作为通过UE进行测量的结果,如果在操作1603,在切换定时器TTT的时间期间满足特定事件的测量报告触发进入条件,则在操作1605,UE可以确定特定事件支持等待定时器T312的技术。如果特定事件支持等待定时器T312的技术,则在操作1607,通过应用等待定时器T312的技术,UE可以启动等待定时器T312。

[0130] 另一方面,如果特定事件不支持等待定时器T312的技术,则UE可以以根据现有技术的方式确定存在/不存在RLF。

[0131] 在图16的示例中,如果UE满足特定事件,则UE可以应用等待定时器T312的技术(即,可以启动等待定时器T312)。然而,如果UE满足另一个特定事件,则UE可以不应用等待定时器T312的技术(即,可以不启动等待定时器T312)。为了支持这些操作,可以将下面如图5至7所示的详情(下划线部分)添加到3GPP LTE系统技术规范中的TS 36.331,5.5.4.1测量报告触发一般项目(TS 36.331,5.5.4.1Measurement report triggering General item)以及MeasObjectEUTRA信息元素和ReportConfigEUTRA信息元素中。在此,MeasObjectEUTRA信息元素和ReportConfigEUTRA信息元素可以包含于在演进通用陆地无线接入网(EUTRAN)中从eNB发送到UE的RRC消息(例如,RRC连接(重)配置消息)中,如在3GPP LTE标准中所知。

地。可以将RRC连接(重)配置消息从eNB发送到UE,用于(重)配置诸如资源分配/解除分配、切换、测量配置和小区增加/释放的RRC连接。可以通过MeasObjectEUTRA信息元素和ReportConfigEUTRA信息元素对UE提供本公开的实施例中建议的用于支持等待定时器T312的技术的信息(例如,等待定时器信息),并且在发生特定事件之前,UE可以通过RRC消息接收等待定时器信息。关于测量,由于UE应当知道UE应当何时测量和测量什么,所以在发生RLF定时器T310运行并且在切换定时器TTT过期之前,UE可以接收包含等待定时器信息的RRC连接(重)配置消息。

[0132] 等待定时器信息可以包含指出网络中支持/不支持等待定时器T312的信息和等待定时器T312的配置值中的至少一个。

[0133] 在下面的表7中,ReportConfigEUTRA信息元素可以包含指出支持/不支持等待定时器T312的信息。在下面的表6中,MeasObjectEUTRA信息元素可以包含等待定时器T312的配置值。可以将该配置值看作等待定时器T312的配置时间。可以对如表6中所示的每个事件单独地配置等待定时器T312的配置值。

[0134] 此外,参考下面的表5中的第一行中“如果可以对该事件应用进入条件”,则在本公开的实施例中可以注意到,如果满足每个事件的进入条件,则启动等待定时器T312。

[0135] 表5

[0136] [表5]

5.5.4.1 总则

2>在 *VarMeasReportList* 不包含该 *measId* 的测量报告项目 (第一小区触发该事件) 时, 如果将 *triggerType* 设定为事件并且如果在 *VarMeasConfig* 中对该事件定义的 *timeToTrigger* 期间采取的层 3 滤波之后, 针对所有测量, 对于一个或者多个可用小区满足该事件, 即, 对应于 *VarMeasConfig* 中的相应 *reportConfig* 的 *eventId* 的事件, 可用的进入条件, 则:

- 3>在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中不包含测量报告项目;
- 3>将在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *numberOfReportsSent* 设定为 0;
- 3>使 (各) 有关小区包含于在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *CellTriggeredList* 中;
- 3>如果 UE 支持 T312 并且如果对于该事件包含 useT312-r12 并且如果 T310 在运行;
- 4>如果 T312 未运行:
 - 5>利用在相应 *measObject* 中定义的值启动定时器 T312;
- 3>启动测量报告过程, 如在 5.5.5 中所做的规定;
- 2>如果将 *triggerType* 设定为事件并且如果在 *VarMeasConfig* 中对该事件定义的 *timeToTrigger* 期间采取的层 3 滤波之后, 针对所有测量, 对于不包含于该 *CellTriggeredList* 中的一个或者多个可用小区满足该事件, 即, 对应于 *VarMeasConfig* 中的相应 *reportConfig* 的 *eventId* 的事件, 可用的进入条件, 则:
- 3>将在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *numberOfReportsSent* 设定为 0;
- 3>使 (各) 有关小区包含于在该 *measId* 的 *VarMeasReportList* 中定义的 *CellTriggeredList* 中;
- 3>如果 UE 支持 T312 并且如果对于该事件包含 useT312-r12 并且如果

T310 在运行;

[0138]

4>如果 T312 未运行:

5>利用在相应 *measObject* 中定义的值启动定时器 T312;

3>启动测量报告过程, 如在 5.5.5 中所做的规定;

[0139]

表6

[0140]

[表6]

*MeasObjectEUTRA****MeasObjectEUTRA* 信息元素**

[[t312-r12 列举 (ms0, ms50, ms100, ms200, ms300, ms400, ms500, ms1000)
可选, ...需要 开启]]

[0141]

MeasObjectEUTRA* 字段描述*t312-r12**

定时器 T312 的值。值 ms0 代表 0 ms, 50ms 代表 50 ms, 等等。

[0142] 表7

[0143] [表7]

*ReportConfigEUTRA****ReportConfigEUTRA* 信息元素**

[[useT312-r12 列举[设置] 可选 --Cond 事件]]

[0144]

ReportConfigEUTRA* 字段描述*useT312-r12**

该字段应用于事件功能，并且当包含该字段时，UE 将使用具有相应 measObject 规定的值的定时器 T312。

| 条件存在 | 解释 |
|------|--|
| 事件 | 在将 triggerType 设定为事件的情况下，则该字段是任选的，需要 OR，否则，该字段不存在。 |

[0145] 接着，3GPP LTE系统的规范中定义的公知事件A1至A6可以具有如下表8至13所示的切换进入条件和退出条件。

[0146] 表8

[0147] [表8]

不等式 A1-1 (进入条件)

$Ms - Hys > Thresh$

不等式 A1-2 (退出条件)

$Ms + Hys < Thresh$

如下定义公式中的变量:

Ms 是在没有考虑偏移的情况下服务小区的测量结果。

[0148]

Hys 是该事件的滞后参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 中定义的滞后)。

$Thresh$ 是该事件的阈值参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 定义的 $a1 - Threshold$)。

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Ms , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Ms .

以 dB 为单位表示 Hys .

以与 Ms 相同的单位表示 $Thresh$.

[0149]

表8示出事件A1的切换进入条件和切换退出条件。

[0150]

表9

[0151]

[表9]

不等式 A2-1 (进入条件)

$Ms + Hys < Thresh$

不等式 A2-2 (退出条件)

$Ms - Hys > Thresh$

如下定义公式中的变量:

[0152]

Ms 是在没有考虑偏移的情况下服务小区的测量结果。

Hys 是该事件的滞后参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 中定义的滞后)。

$Thresh$ 是该事件的阈值参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 定义的 $a2 - Threshold$)。

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Ms , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Ms .

[0153]

以 dB 为单位表示 Hys .

以与 Ms 相同的单位表示 $Thresh$.

[0154]

表9示出事件A2的切换进入和退出条件。

[0155] 表10

[0156] [表10]

不等式 A3-1 (进入条件)

$$Mn + Ofn + Ocn - Hys > Mp + Ofp + Ocp - Off$$

不等式 A3-2 (退出条件)

$$Mn + Ofn + Ocn + Hys < Mp + Ofp + Ocp - Off$$

Mn 是在没有考虑偏移的情况下相邻小区的测量结果。

Ofn 是相邻小区的频率的频率特定偏移。

Ocn 是相邻小区的小区特定偏移。

Mp 是在没有考虑到偏移的情况下 PCell 的测量结果。

Ofp 是一次频率的频率特定偏移。

Ocp 是 PCell 的小区特定偏移。

Hys 是该事件的滞后参数。

Off 是该事件的偏移参数。

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Mn, Mp , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Mn, Mp 。

以 dB 为单位表示 $Ofn, Ocn, Ofp, Ocp, Hys, Off$ 。

[0158] 表10示出事件A3的切换进入和退出条件。

[0159] 表11

[0160] [表11]

不等式 A4-1 (进入条件)

$$Mn + Ofn + Ocn - Hys > Thresh$$

不等式 A4-2 (退出条件)

$$Mn + Ofn + Ocn + Hys < Thresh$$

Mn 是在没有考虑偏移的情况下相邻小区的测量结果。

Ofn 是相邻小区的频率特定偏移。

Ocn 是相邻小区的小区特定偏移。

Hys 是该事件的滞后参数。

[0162]

$Thresh$ 是该事件的阈值参数。

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Mn , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Mn .

以 dB 为单位表示 Ofn, Ocn, Hys 。

以与 Mn 相同的单位表示 $Thresh$ 。

[0163]

表11示出事件A4的切换进入和退出条件。

[0164]

表12

[0165]

[表12]

不等式 A5-1 (进入条件 1)

$$Mp + Hys < Thresh1$$

不等式 A5-2 (进入条件 2)

$$Mn + Ofn + Ocn - Hys > Thresh2$$

不等式 A5-3 (退出条件 1)

$$Mp - Hys > Thresh1$$

不等式 A5-4 (退出条件 2)

$$Mn + Ofn + Ocn - Hys < Thresh2$$

Mp 是在没有考虑偏移的情况下 PCell 的测量结果。

Mn 是在没有考虑偏移的情况下相邻小区的测量结果。

Ofn 是相邻小区的频率特定偏移。

Ocn 是相邻小区的小区特定偏移。

Hys 是该事件的滞后参数。

$Thresh1$ 是该事件的阈值参数。

$Thresh2$ 是该事件的阈值参数。

[0166]

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Mn, Mp , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Mn, Mp 。

[0167] 以 dB 为单位表示 Ofn, Ocn, Hys 。

以与 Mp 相同的单位表示 $Thresh1$ 。

以与 Mn 相同的单位表示 $Thresh2$ 。

[0168] 表12示出事件A5的切换进入和退出条件。

[0169] 表13

[0170] [表13]

不等式 A6-1 (进入条件)

$$Mn + Ocn - Hys > Ms + Ocs + Off$$

不等式 A6-2 (退出条件)

$$Mn + Ocn + Hys < Ms + Ocs + Off$$

如下定义公式中的变量:

Mn 是在没有考虑偏移的情况下相邻小区的测量结果。

Ocn 是相邻小区的小区特定偏移 (即, 如对应于相邻小区的频率的 *measObjectEUTRA* 中定义的 *cellIndividualOffset*), 并且如果不对相邻小区配置, 则将其设定为 0。

Ms 是在没有考虑到偏移的情况下服务小区的测量结果。

[0171] Ocs 是服务小区的小区特定偏移 (即, 如对应于服务频率的 *measObjectEUTRA* 中定义的 *cellIndividualOffset*), 并且如果不对服务小区配置, 则将其设定为 0。

Hys 是该事件的滞后参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 中定义的滞后)。

Off 是该事件的偏移参数 (即, 如该事件的 *reportConfigEUTRA* 中定义的 *a6-Offset*)。

对于 RSRP 以 dBm 为单位表示 Mn, Ms , 或者对于 RSRQ, 以 dB 为单位表示 Mn, Ms 。

以 dB 为单位表示 Ocn, Ocs, Hys, Off 。

[0172] 表13示出事件A6的切换进入和退出条件。

[0173] 在表8至13中, 如果在切换定时器TTT期间, UE对每个事件测量的信号强度或者质量满足切换进入条件, 则UE可以将测量报告消息发送到服务eNB, 以请求起动切换。此外, 如果在切换定时器TTT期间, UE对每个事件测量的信号强度或者质量满足切换退出条件, 则UE

可以将测量报告消息发送到服务eNB,以请求终止正进行的切换。这样,基于测量报告消息是测量信号强度或者质量满足切换进入条件时发送的测量报告消息还是测量信号强度或者质量满足切换退出条件时发送的测量报告消息,可以区别UE和eNB的操作。

[0174] 然而,等待定时器T312的技术的基本操作可以启动等待定时器T312,而不考虑发送该消息时测量报告消息满足哪个条件。如果UE满足特定事件的进入条件并且该事件是应用了等待定时器T312的技术的事件,则优选地,UE启动等待定时器T312。然而,如果UE满足退出条件并且已经发送测量报告消息,则UE可以考虑下面的状况。

[0175] 图11示出根据本公开的实施例在无线通信系统中基于切换退出条件控制等待定时器T312的方案。

[0176] 参考图11,在UE满足RLF定时器T310的启动条件时,UE可以启动RLF定时器T310,并且当对于目标小区“a”,UE满足特定切换事件的切换进入条件时,UE可以在时间1101启动并且保持切换定时器TTT。切换定时器TTT过期后,UE可以在时间1103启动等待定时器T312。在等待定时器T312的时间间隔内,在切换定时器TTT期间,对于目标小区“a”,UE在时间1105满足特定切换事件的切换退出条件。

[0177] 在这种情况下,从UE的角度出发,目标小区“a”可以不再是适当的切换目标小区。因此,即使UE声明RLF并且在等待定时器T312过期后执行RRC连接重配置,仍可能不存在UE将向其执行RRC连接重配置的相邻eNB。因此,代替声明RLF和在终止等待定时器T312后执行RRC连接重配置,优选地,UE使运行的等待定时器T312终止并且等待服务eNB的信道变好的状况,同时等待RLF定时器T310。因此,在该实施例中,如果在如图11中的参考编号1107所示的切换定时器TTT期间UE满足目标小区“a”的切换退出条件,则UE可以使等待定时器T312终止。

[0178] 图17是根据本公开的实施例在无线通信系统中基于切换退出条件控制等待定时器T312的UE的操作的流程图。

[0179] 参考图17,在操作1701中,如果服务小区的信道状况对应于与RLF有关的RLF定时器的启动条件,则UE可以启动RLF定时器。在操作1703中,如果在RLF定时器运行时检测到切换目标小区,则UE可以启动与检测到的目标小区的切换有关的切换定时器TTT。在操作1705,在切换定时器TTT过期后,UE可以启动与RLF的等待时间有关的等待定时器T312。在操作1707,如果在等待定时器T312运行时,在切换定时器TTT期间,目标小区保持切换退出条件,则UE可以使等待定时器T312终止并且在RLF定时器运行时监视服务小区的信道状况。

[0180] 图12示出根据本公开的实施例在无线通信系统中基于切换退出条件控制等待定时器T312的另一个方案。

[0181] 参考图12,在UE满足RLF定时器T310的启动条件时,UE可以启动RLF定时器T310。在时间1201和1203,对于目标小区“a”,在UE满足特定切换事件的切换进入条件时,UE可以启动并且保持切换定时器“a”TTTa。此外,在时间1207和1209,对于目标小区“b”,在UE满足特定切换事件的切换进入条件时,UE可以启动并且保持切换定时器“b”TTTb。

[0182] 另一方面,在时间1203,对于目标小区“a”,在切换定时器“a”TTTa过期后,UE可以启动等待定时器T312。此外,如果切换定时器“b”TTTb终止后,在目标小区“a”的等待定时器T312a运行时,在切换定时器TTT期间,对于目标小区“b”,UE满足特定切换事件的切换退出条件,则从UE的角度出发,目标小区“b”不再是适当的切换目标小区。然而,目标小区“a”仍

可以是适当的切换目标小区,因为在满足了切换进入条件后,未满足切换退出条件。因此,给定目标小区“a”,则应当保持等待定时器T312。因此,在本公开的实施例中,即使在切换定时器TTT期间,对于目标小区“b”,UE在时间1211满足特定切换事件的切换退出条件,如果UE现在满足特定切换事件的切换进入条件并且存在UE保持切换定时器TTT的目标小区“a”,则UE可以在时间1213对目标小区“a”保持等待定时器T312a,而不使等待定时器T312a终止。

[0183] 换句话说,当特定eNB满足切换事件的退出条件时,如果存在满足进入条件并且保持进入条件的另一个eNB,则UE可以保持运行的等待定时器T312,并且如果没有满足进入条件并且保持进入条件的其他eNB,则UE可以使等待定时器T312终止。

[0184] 此外,即使不发生上述事件A1至A6,UE仍可以周期性地将测量报告消息发送到eNB。在这种情况下,在本公开的实施例中可以不应用等待定时器T312的技术。换句话说,对于准确性测量报告消息,UE可以不启动等待定时器T312。

[0185] 尽管在本公开的实施例中既考虑到了该切换事件的切换进入条件又考虑到了切换退出条件,但是不应用切换退出条件的可选操作也是可能的。在这种情况下,能够防止等待定时器T312因为切换退出条件而启动。

[0186] 下面将描述用于配置等待定时器T312的本公开的各种实施例。

[0187] 在本公开的实施例中,根据UE切换的目标小区的类型,等待定时器T312的长度可以不同。例如,如下表14所示,如果目标小区是微微小区(pico cell),则可以采用等待定时器T312_Pico,将其长度配置为较小的值,并且如果目标小区是宏小区,则可以采用等待定时器T312_Macro,将其长度配置为较大的值(T312_Macro>T312_Pico)。

[0188] 表14

[0189] [表14]

| | |
|--------|------------|
| 目标小区类型 | T312 |
| 宏 | T312_Macro |
| 微微 | T312_Pico |

[0191] eNB可以以单播方式、广播方式或者其他预定方式将关于基于目标小区的类型具有不同长度的等待定时器T312_Pico或者T312_Macro的信息发送到UE。

[0192] 此外,在本公开的实施例中,根据正进行的切换应用到的切换定时器TTT的长度(或者与其成比例),可以确定等待定时器T312的长度。例如,如果切换定时器TTT具有大值,则等待定时器T312也可以具有大值,并且如果切换定时器TTT具有小值,则等待定时器T312也可以具有小值。还能够对于每个间隔对切换定时器TTT分类,并且然后使等待定时器T312对应于每个间隔。例如,如下表15所示,如果将切换定时器TTT分类为间隔[0, 200]ms、[201, 400]ms、[401, 600]ms、[601, 800]ms、[801, 1000]ms,则在每个间隔中,等待定时器T312可以对应于50、100、150、200和250ms。

[0193] 表15

[0194] [表15]

| | |
|---------|------|
| TTT范围 | T312 |
| 0-200 | 50 |
| 201-400 | 100 |
| 401-600 | 150 |

| | |
|----------|-----|
| 601-800 | 200 |
| 801-1000 | 250 |

[0196] 在本公开的实施例中,通过以 ($T312 = a * TTT$) 的方式缩放切换定时器TTT,还能够配置等待定时器T312。在此,“a”是缩放参数,并且eNB可以以单播方式、广播方式或者其他预定方式将关于缩放参数“a”的信息发送到UE。

[0197] 此外,在本公开的实施例中,还能够利用UE执行切换的目标小区的信号强度(接收功率基准信号(RSRP))配置等待定时器T312。例如,可以配置等待定时器T312,使得如果目标小区的RSRP高,则等待定时器T312可以具有小值,并且如果目标小区的RSRP低,则等待定时器T312可以具有大值。在本公开的实施例中,还能够通过以 ($T312 = b * T310$) 的方式缩放RLF定时器T310,来配置等待定时器T312。可以将缩放参数“b”设定为 $b = RSRP_{target}/\text{常数}$ 。RSRP_{target}是目标小区的RSRP。关于该常数的值,eNB可以以单播或者广播的方式将其信息发送到UE,也可以采用预定值。在本公开的实施例中,可以对每个间隔对目标小区的RSRP进行分类,如下表16所示,并且还能够使等待定时器T312对应于每个间隔。

[0198] 表16

[0199] [表16]

| RSRP范围 | T312 |
|-------------|------|
| >-65dbm | 50 |
| 65dbm-75dbm | 100 |
| 75dbm-85dbm | 150 |
| <85dbm | 200 |

[0201] 此外,在本公开的实施例中,能够利用UE执行切换的目标小区的RSRP与当前服务小区的RSRP之间的比例($RSRP_{target}/RSRP_{serving}$) (下面称为“RSRP比”)来配置等待定时器T312。例如,可以配置等待定时器T312,使得如果RSRP比具有大值,则等待定时器T312可以具有小值,并且如果RSRP比具有小值,则等待定时器T312可以具有大值。在本公开的实施例中,通过将以单播或者广播方式从eNB收到其值的或者以预定方式知道其值的最大等待定时器T312乘以RSRP比,UE可以配置UE自己使用的等待定时器T312。

[0202] 图18示出根据本公开的实施例用于配置等待定时器T312的方案。

[0203] 在本公开的实施例中,参考图18,通过将剩余RLF定时器T310 1807乘以RSRP比,UE可以配置等待定时器T312 1803。参考图18,参考编号1801代表切换定时器TTT,并且参考编号1805代表RLF定时器T310。在本公开的实施例中,还能够对每个间隔划分RSRP比,并且然后,使等待定时器T312对应于每个间隔,如下表17所示。

[0204] 表17

[0205] [表17]

| (RSRP_Target) / (RSRP_Serving) 范围 | T312 |
|-----------------------------------|------|
| >2 | 50 |
| 1.75-2 | 100 |
| 1.5-1.75 | 150 |
| 1-1.5 | 200 |

[0207] 图19示出根据本公开的实施例用于控制等待定时器T312的操作的UE的配置。

[0208] 可以实现图19中的UE,以包含:收发器1910,该收发器1910用于将数据发送到每个小区的eNB/和从每个小区的eNB接收数据;测量器1930,该测量器1930用于测量每个小区的信号强度,以为了切换进行小区搜索;以及控制器1950,通过应用图4至18中描述的方案中的至少一个,该控制器1950控制等待定时器T312的操作。

[0209] 本公开的上述实施例对应于针对当采用等待定时器T312的技术时发生的各种状况的解决方案,在LTE系统中,该解决方案使得等待定时器T312平滑运行并且具有优化等待定时器T312的技术的架构。此外,本公开的各种实施例可以在有可能缩短服务断开时间时防止切换机会减少,当UE同时承受切换和RLF时,可能发生切换机会减少。

[0210] 尽管参考本公开的实施例示出并且描述了本公开,但是本技术领域内的技术人员明白,可以在形式和细节方面对本公开的实施例进行各种变更,而不脱离如所附权利要求及其等同限定的本公开的精神和范围。

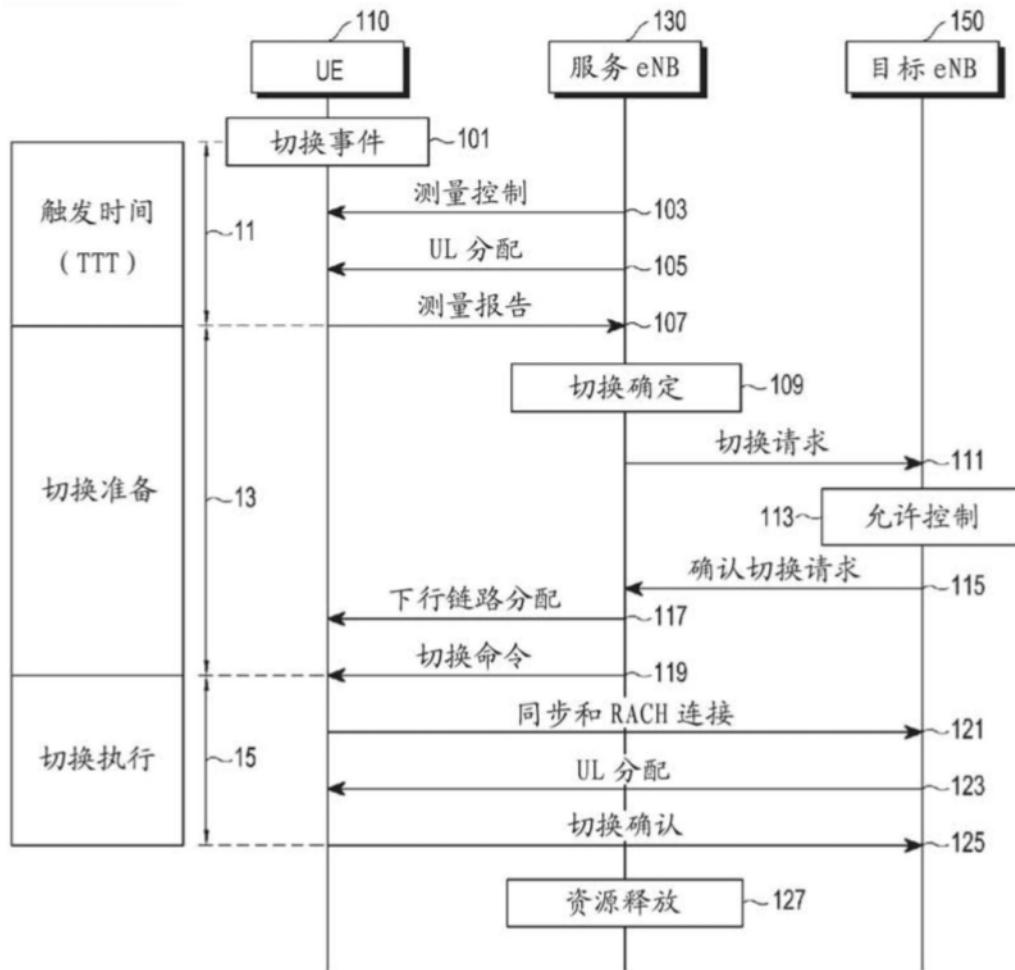


图1

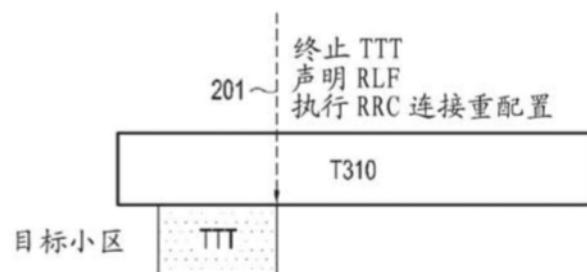


图2



图3

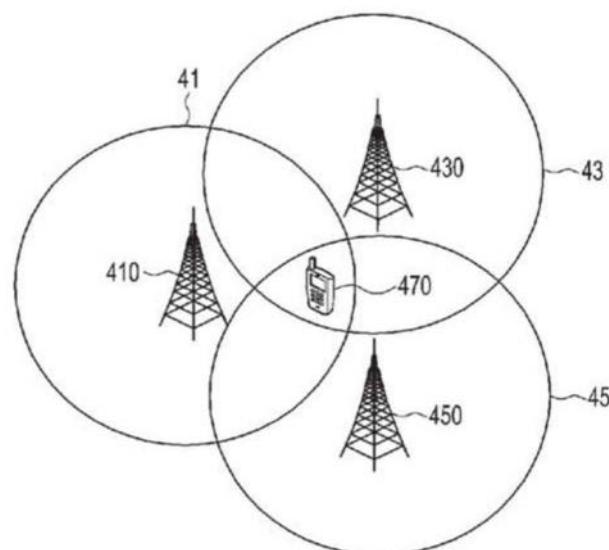


图4

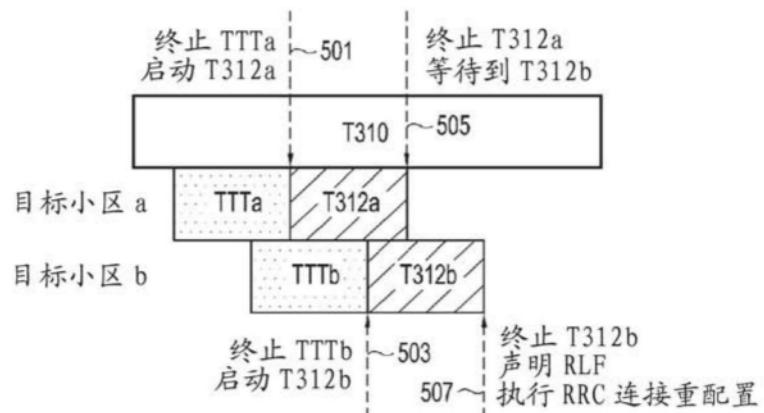


图5

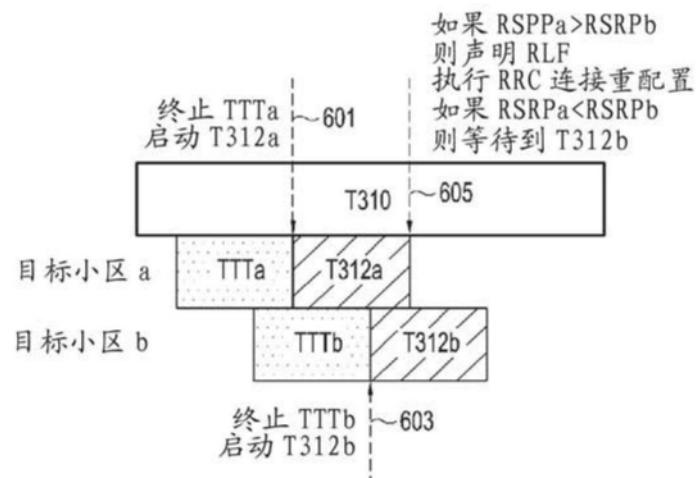


图6

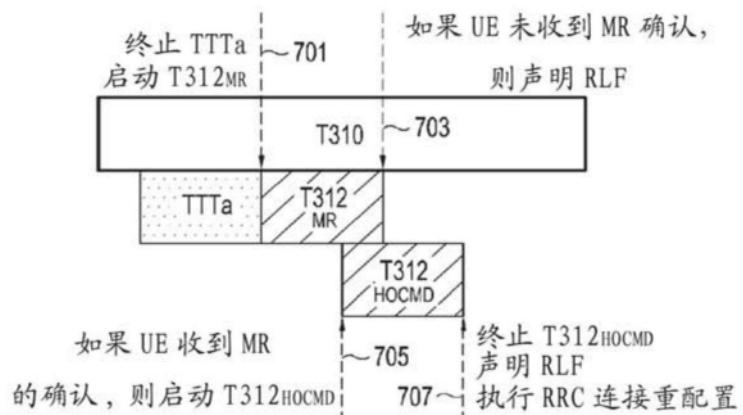


图7

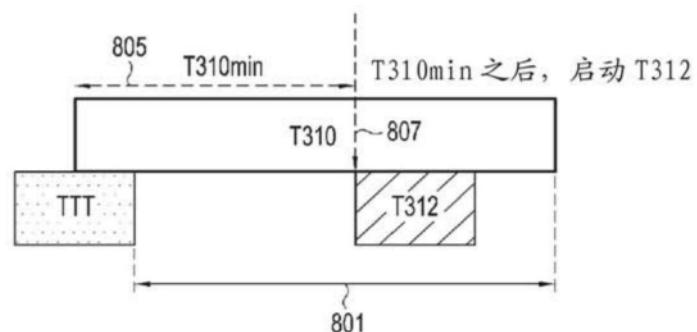


图8a

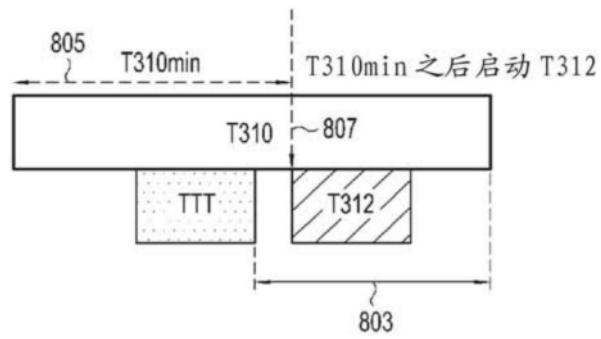


图8b

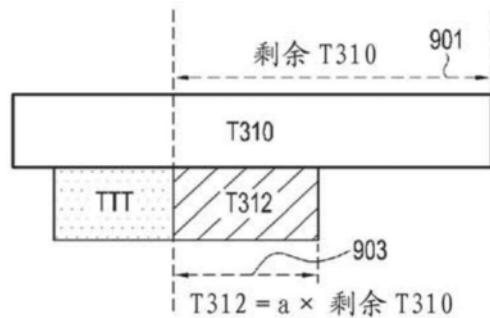


图9a

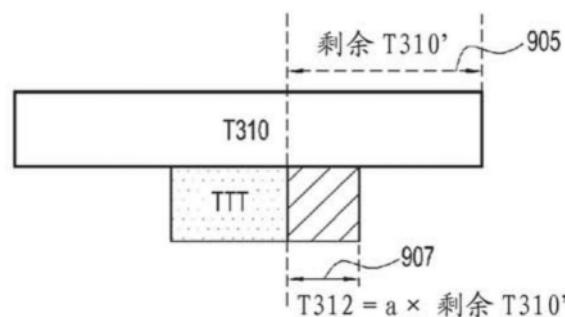


图9b

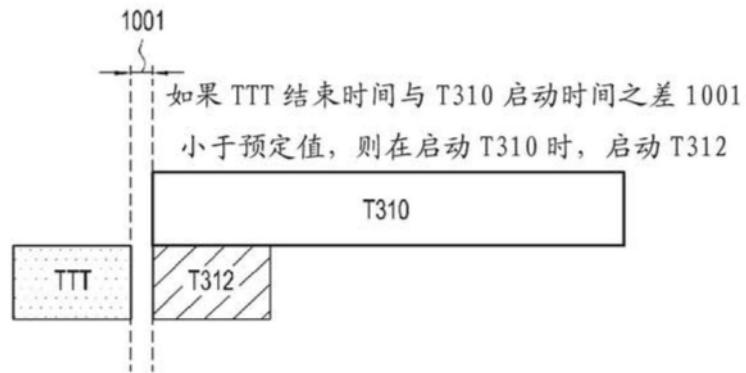


图10a

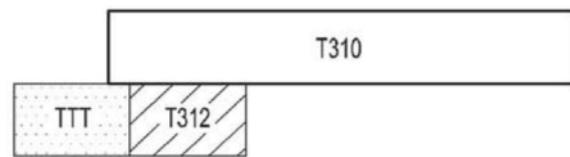


图10b

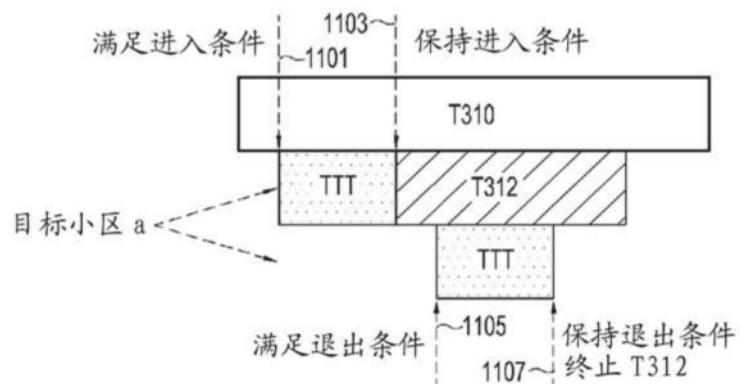


图11

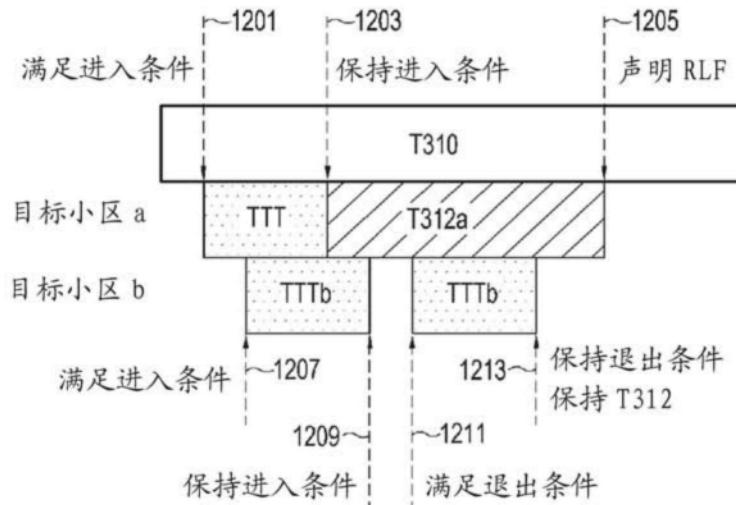


图12

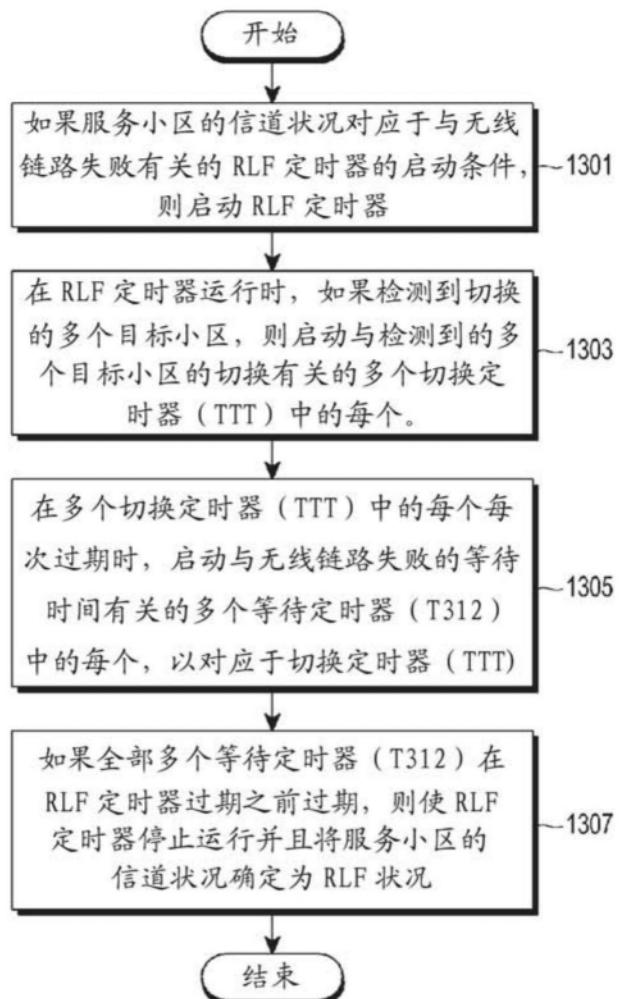


图13

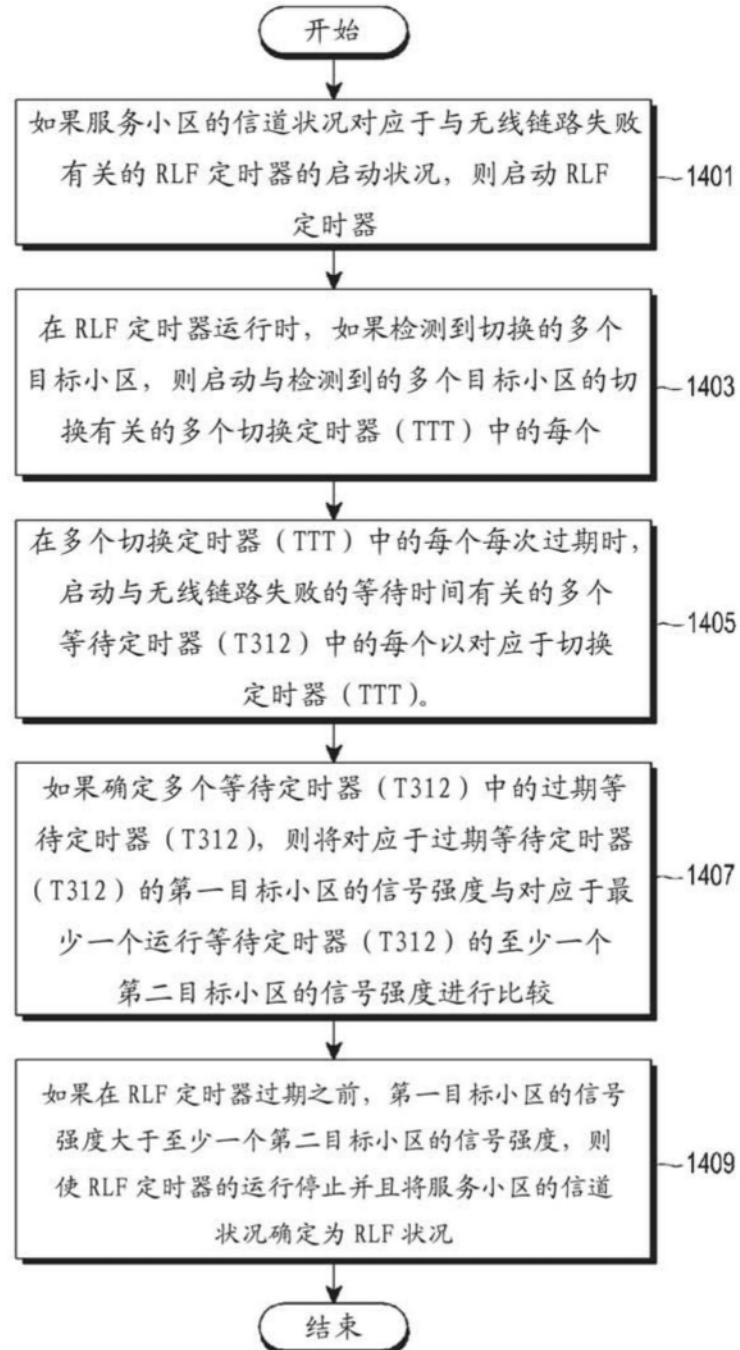


图14

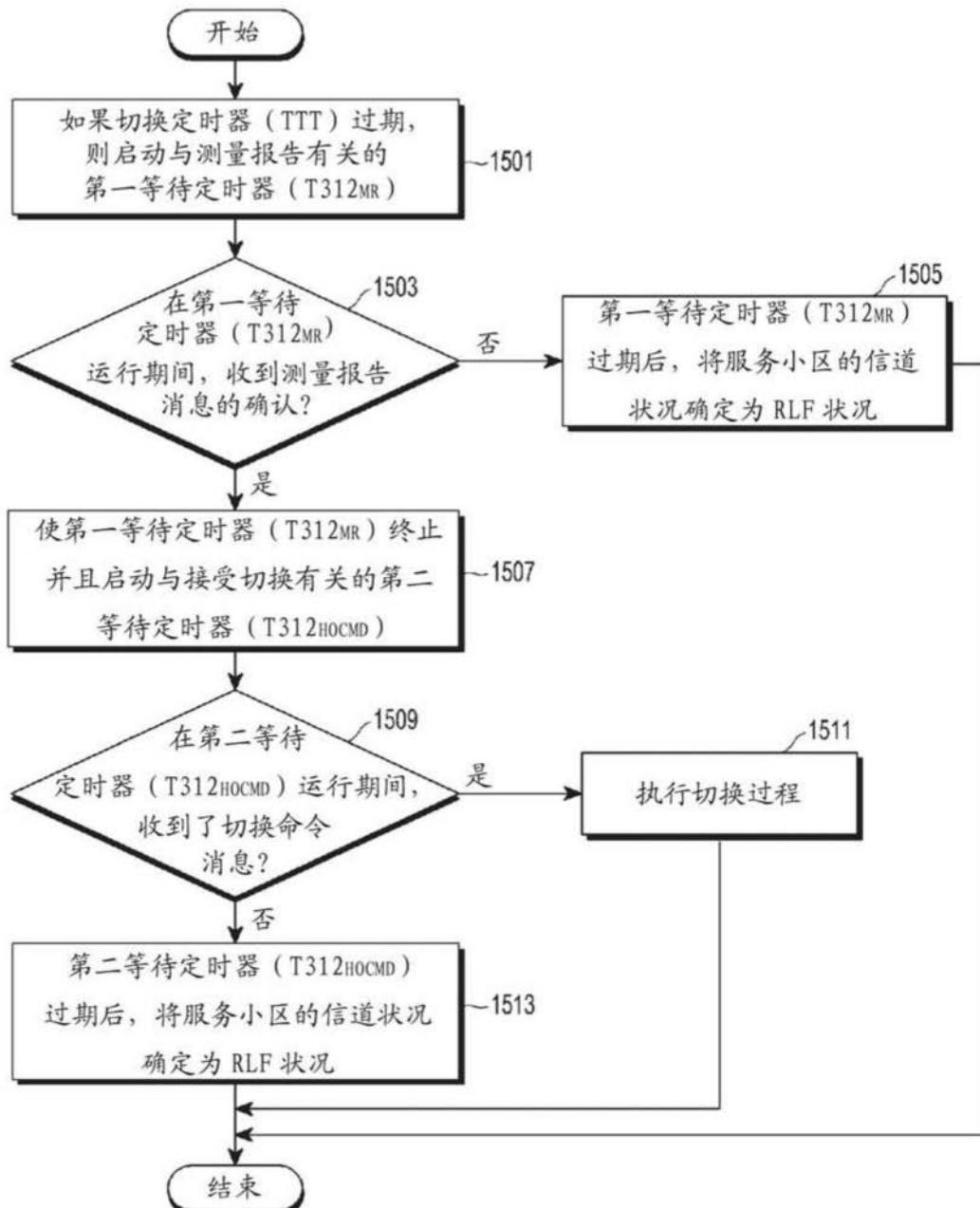


图15

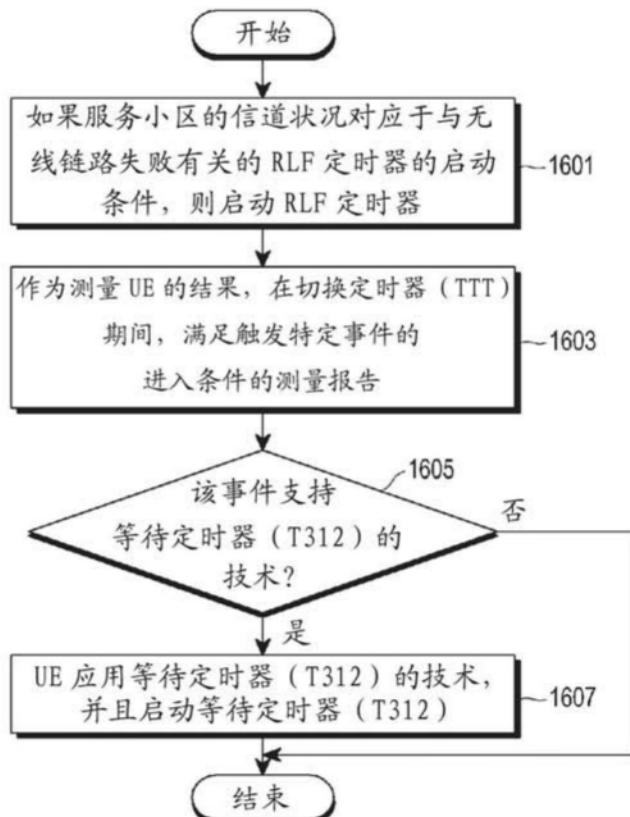


图16



图17

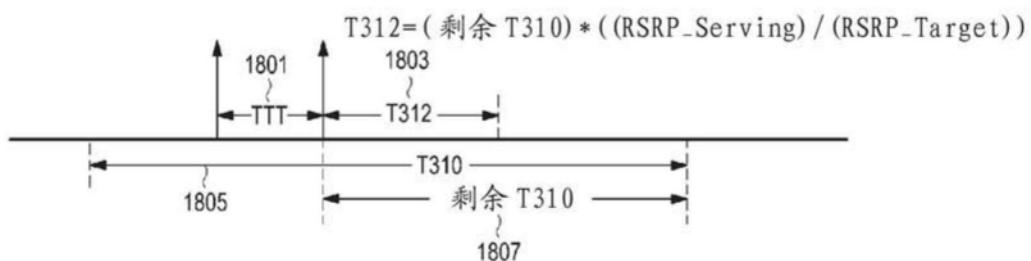


图18

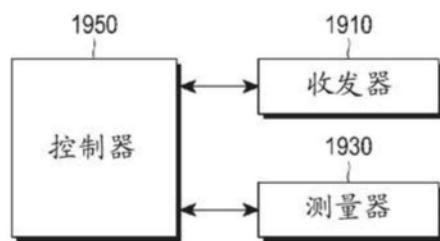


图19